



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 11 904 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
F 01 N 3/20
F 01 N 7/08
F 02 B 37/00

②① Aktenzeichen: P 43 11 904.2
②② Anmeldetag: 10. 4. 93
②③ Offenlegungstag: 13. 10. 94

DE 43 11 904 A 1

⑦① Anmelder:
Audi AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:
Ottowitz, Alfred, Dipl.-Ing. (FH), 8077
Reichertshofen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 31 15 739 A1
DE 28 51 675 A1

⑤④ Vorrichtung an einer Brennkraftmaschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Brennkraftmaschine mit Abgasturboaufladung und Abgasentgiftung, mit einer im Abgasleitungssystem angeordneten Turbine, zumindest einem nachgeschalteten Katalysator und einer die Turbine umgehenden Bypassleitung, die von einem Abblasventil gesteuert ist, wobei zum schnelleren Anspringen des Katalysators die Bypassleitung und die Abgasleitung separat geführt sind und getrennte Katalysatorbereiche beaufschlagen. Das Abblasventil kann im Kaltfahrbereich deaktiviert sein.

DE 43 11 904 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 041/321

6/33

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Brennkraftmaschine mit Abgasturboaufladung und Abgasentgiftung, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei Brennkraftmaschinen mit Abgasentgiftung mit einem Katalysator ist die schnelle Erreichung der Anspringtemperatur des Katalysators ein wichtiges Kriterium im Kaltfahrbetrieb zur weitgehenden Vermeidung schädlicher Abgasemissionen. Unter anderem wurde bereits vorgeschlagen, durch steuerbare Mittel in der Abgasleitung im Kaltfahrbereich nur einen Teilbereich des Katalysators oder einen Vorkatalysator kleineren Querschnittes zu beaufschlagen und nach Erwärmung der Brennkraftmaschine und/oder des Katalysators umzuschalten auf den gesamten Katalysatorkomplex.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine baulich einfache und wirksame Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit Abgasturboaufladung vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in weiteren Patentansprüchen entnehmbar.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Bypassleitung und die Abgasleitung separat zuführen und getrennte Katalysatorbereiche zu beaufschlagen. Damit wird das für die Regelung des Ladedruckes der Brennkraftmaschine vorgesehene Abblasventil zugleich dazu herangezogen, das Abgas zu den getrennten Katalysatorbereichen zu steuern. Dabei können die getrennten Katalysatorbereiche entweder durch zwei separate Katalysatoren geringeren Durchströmquerschnittes oder durch getrennte Bereiche eines Katalysators gebildet sein. Da bei kalter Brennkraftmaschine in der Regel nicht deren volle Leistung abgenommen wird, wird das Abgas ohne Ansprechen des Abblasventiles der Abgasturbine und danach dem einen Katalysatorbereich zugeführt, so daß sich dieser wesentlich schneller erwärmen kann und damit die Anspringtemperatur schneller erreicht.

In Weiterbildung der Erfindung kann jedoch die Öffnungscharakteristik des Abblasventiles bei kalter Brennkraftmaschine so eingestellt sein, daß das Abblasventil entweder unabhängig vom Ladedruck geschlossen bleibt oder aber daß zusätzlich zur Vermeidung eines zu hohen Ladedruckes ein Umluftventil vorgesehen ist, welches einen Verdichterkurzschluß steuert. Damit kann eine noch schnellere Aufheizung des einen Katalysatorbereiches, der über die Abgasturbine und die Abgasleitung mit dem gesamten Abgas beaufschlagt wird, erreicht werden.

Bevorzugt kann bei Verwendung eines Katalysators dessen in Strömungsrichtung gesehen zentraler Bereich im Kaltfahrbetrieb vorrangig beaufschlagt werden. Ferner kann die diesen Bereich beaufschlagende Abgasleitung konzentrisch innerhalb der Bypassleitung verlaufen und können die getrennt beaufschlagten Bereiche des Katalysators isoliert zueinander sein. Diese Maßnahmen stellen sicher, daß bei geringer unerwünschter Wärmeabstrahlung an die Atmosphäre eine schnelle Aufheizung des Katalysatorbereiches durch die heißen Abgase erfolgt. Die Isolierung sowohl zwischen der Abgasleitung und der Bypassleitung als auch der beiden Katalysatorbereiche voneinander ist bevorzugt durch Luftpalte gebildet.

Um eine schnelle Aufheizung des einen vorrangigen Katalysatorbereiches und ein später gleichmäßig

Beaufschlagung der beiden Katalysatorbereiche sicherzustellen, wird zudem vorgeschlagen, daß das Schluckvermögen der Abgasturbine ca. 40—60% der max. Abgasmenge der Brennkraftmaschine beträgt und daß das Verhältnis der Durchströmquerschnitte der beiden Katalysatorbereiche ebenfalls in diesem Bereich liegt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt eine Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit Abgasturboaufladung und Abgasentgiftung mittels eines Katalysators.

Eine nur teilweise angedeutete Hubkolben-Vierzylinder-Brennkraftmaschine 10 weist abgasseitig einen Abgaskrümmmer 12 auf, der über eine Leitung 14 mit der Abgasturbine 16 eines Abgasturboladers 18 verbunden ist. Die nicht dargestellte Abgasturbine 16 treibt in bekannter Weise eine Verdichterstufe 19 an, die von einer Ansaugleitung 20 Verbrennungsluft ansaugt und in eine Ladeluftleitung 22 fördert. Die Ladeluftleitung 22 ist in nicht dargestellter Weise mit dem Ansaugverteiler der Brennkraftmaschine 10 verbunden.

Von der Abgasturbine 16 geht eine Abgasleitung 24 ab, die einen zentralen Katalysatorbereich 26 eines Katalysators 28 beaufschlagt. Um den Katalysatorbereich 26 herum ist ringförmig ein weiterer Katalysatorbereich 30 vorgesehen, der mit einer Bypassleitung 32 korrespondiert. Die Bypassleitung 32 ist konzentrisch zur Abgasleitung 24 angeordnet und mündet über einen abgewinkelten Abschnitt 34 in die stromauf der Abgasturbine 16 liegende Abgasleitung 14.

Im Mündungsbereich des Abschnittes 34 der Abgasleitung 32 in die Abgasleitung 14 ist ein Abblasventil 36 angeordnet, dessen beweglicher Ventilkegel 38 die Bypassleitung 32 auf- bzw. zusteuert.

Das elektromagnetische Stellement 40 des Abblasventiles 36 ist mit einem Steuergerät 42 verbunden, welches nach Maßgabe motorspezifischer Parameter wie Drehzahl n , Last α und Ladedruck P das Abblasventil 36 steuert. Ferner ist das Steuergerät 42 mit einem Temperatursensor 44 verbunden, der die Temperatur T des Abgases stromab des Katalysatorbereiches 26 erfaßt. Das Steuergerät 42 steuert ferner ein Umluftventil 46, welches in einer Kurzschlußleitung 48 zwischen der Ladeluftleitung 22 und der Ansaugleitung 20 angeordnet ist.

Die Abgasturbine 16 ist so ausgelegt, daß sie etwa 50% der max. möglichen Abgasmenge der Brennkraftmaschine 10 im Betriebskennfeld aufnehmen kann und dabei den vollen Ladedruck erzeugt. Das Verhältnis der Querschnittsflächen zwischen dem Katalysatorbereich 26 und dem Katalysatorbereich 30 ist 1 : 1.

Wird die Brennkraftmaschine 10 im kalten Zustand gestartet, so bleibt unabhängig vom Abgasdurchsatz das Abblasventil 36 deaktiviert, so daß die gesamte Abgasmenge über die Abgasturbine 16 und die Abgasleitung 24 dem Katalysatorbereich 26 zugeführt wird. Dieser Zustand hält an, so lange über den Temperatursensor 44 dem Steuergerät 42 signalisiert wird, daß die Anspringtemperatur des Katalysators 28 noch nicht erreicht ist.

Sollte in diesem Kaltfahrbetrieb über das Sensorsignal P ein übermäßiger Anstieg des Ladedruckes angezeigt werden, so wird über das Steuergerät 42 das Umluftventil 46 angesteuert und damit eine Verbindung zwischen der Ladeluftleitung 22 und der Ansaugleitung 20 hergestellt bzw. die Verdichterstufe 19 kurzgeschlossen.

Das von der Brennkraftmaschine 10 abgegebene hei-

Be Abgas beaufschlagt mit relativ geringer Abkühlung den Katalysatorbereich 26, weil unter anderem sowohl eine Isolierung der Abgasleitung 24 durch die im Durchmesser größere, außenliegende Bypassleitung 32 vorliegt und weil innerhalb des Katalysators 28 die beiden Katalysatorbereiche 26, 30 über einen stirnseitig geschlossenen, ringförmigen Luftspalt 50 voneinander isoliert sind.

Erreicht der Katalysator 28 bzw. dessen Bereich 26 die Anspringtemperatur von z. B. 300°C oder alternativ über einen Temperaturfühler an der Brennkraftmaschine 10 diese ihre Betriebstemperatur, so schaltet das Steuergerät 42 von Kaltfahrbetrieb auf Normalbetrieb um und es erfolgt die weitere Regelung des Ladedruckes in der Ladeluftleitung 22 über das Abblasventil 36, wobei dieses bei einer 50% der max. möglichen Abgasmenge übersteigenden Abgasmenge geöffnet wird und damit das überschüssige Abgas über den Abschnitt 34 und die Bypassleitung 32 dem äußeren, ringförmigen Katalysatorbereich 30 zugeführt wird.

Dabei wird die Anspringtemperatur des Katalysatorbereiches 30 ebenfalls schnell erreicht, weil dieser zwangsläufig über den zentral liegenden Bereich 26 bereits vorgewärmt ist.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So können an Stelle eines Katalysators 28 mit zwei Katalysatorbereichen 26, 30 auch zwei separate Katalysatoren angeordnet sein, wobei dann ggf. die Abgasleitung 24 und die Bypassleitung 32 parallel zueinander verlaufen können, ggf. mit einer gemeinsamen inneren Trennwand. Ggf. können beide Abgasleitungen oder im Ausführungsbeispiel die außenliegende Abgasleitung 32 wärmeisoliert sein, wie dies auf der Zeichnung mit dem freiliegenden Abschnitt 52 der Abgasleitung 24 angezeigt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung an einer Brennkraftmaschine mit Abgasturboaufladung und Abgasentgiftung, mit einer im Abgasleitungssystem angeordneten Turbine, zumindest einem nachgeschalteten Katalysator und einer die Turbine umgehenden Bypassleitung, die von einem Abblasventil gesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassleitung (32) und die Abgasleitung (24) separat geführt sind und getrennte Katalysatorbereiche (26, 30) beaufschlagen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Katalysators (28) dessen in Strömungsrichtung gesehen zentraler Bereich (26) von der Abgasleitung (24) und ein ringförmiger äußerer Bereich (30) von der Bypassleitung (32) beaufschlagt sind.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasleitung (24) konzentrisch innerhalb der Bypassleitung (32) verläuft.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die getrennt beaufschlagten Bereiche (26, 30) des Katalysators (28) isoliert zueinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungscharakteristik des Abblasventiles (36) im Kaltfahrbereich der Brennkraftmaschine (10) im Sinne einer vorrangigen Beaufschlagung der Abgasturbine (16) bzw. des mit der nachgeschalteten Abgasleitung (24) korrespondierenden Bereiches (26)

des Katalysators verändert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Abblasventil (36) im Kaltfahrbereich deaktiviert ist.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei zu hohem Ladedruck P im Kaltfahrbereich ein Umluftventil (46) in der Ladeluftleitung (22) aktiviert ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schluckvermögen der Abgasturbine ca. 40—60% der max. Abgasmenge der Brennkraftmaschine (10) beträgt und daß das Verhältnis des Durchströmquerschnittes der beiden Katalysatorbereiche proportional dazu ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

